

DOCKET: CU-3859

**IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE**

APPLICANT: Erich GORNICK et al

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR OPTICALLY TESTING  
SEMICONDUCTOR ELEMENTS

COMPLETION OF PCT/AT03/00018 filed 20 January 2003

**ENGLISH TRANSLATION OF ANNEXES ATTACHED TO  
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 05 JUL 2004

PCT

23 JUL 2004

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R 40767	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/AT 03/00018	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 20.01.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25.01.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01R31/308		
Anmelder GORNIK, Erich et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 9 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.



EPO - DG 1

30.07.2004

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 

I	<input checked="" type="checkbox"/>	Grundlage des Bescheids
II	<input type="checkbox"/>	Priorität
III	<input type="checkbox"/>	Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
IV	<input type="checkbox"/>	Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
V	<input checked="" type="checkbox"/>	Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
VI	<input type="checkbox"/>	Bestimmte angeführte Unterlagen
VII	<input type="checkbox"/>	Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
VIII	<input type="checkbox"/>	Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

107

Datum der Einreichung des Antrags  26.07.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  01.07.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Mason, W  Tel. +49 89 2399-2623  

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/AT 03/00018

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-32 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-32 eingegangen am 11.06.2004 mit Schreiben vom 11.06.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/16-16/16 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/AT 03/00018

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 10-11, 13-15, 17, 23-25, 28

Nein: Ansprüche 1-9, 12, 16, 18-22, 26-27, 29-32

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche

Nein: Ansprüche 10-11, 13-15, 17, 23-25, 28

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche 1-32

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

**ZU PUNKT I**

1. Die Änderungen erfüllen das Erfordernis von Art. 34 (2)(b) PCT aus folgenden Gründen:

Anspruch 1. Ursprüngliche Ansprüche 1-2.

Anspruch 19. Ursprünglicher Anspruch 18, S. 30, Figs. 11, 13-14.

**ZU PUNKT V**

1. Die vorliegende Anmeldung betrifft die Bestimmung von Eigenschaften von Halbleiterbauelementen durch optische Interferenz, wobei ein Referenzstrahl und ein Probenstrahl miteinander kombiniert werden und ein zweidimensionales Bild erzeugt wird - zumindest zwei Bilder des Elements werden unter unterschiedlichen Belastungszuständen zeitlich hintereinander aufgenommen und verglichen.

Auf die folgenden Dokumente wird Bezug genommen:

D1="Integrated circuit tester using interferometric imaging"; Proceedings of the UGIM Symposium, Microelectronics Education for the Future. Twelfth Biennial University/Government/Industry Microelectronics Symposium (Cat. No.97CH36030), page 107; Rochester, NY, USA, 20-23 July 1997; Donaldson W R.

D2="Femtosecond interferometry for analysis of internal bond interface delamination in semiconductor devices";  
Technical Digest Summaries of papers presented at the Conference on Lasers and Electro-Optics Conference Edition. 1998 Technical Digest Series, Vol.6, San Francisco, CA, USA, 3-8 May 1998; Cartwright A N; S. 356-357.

D3=DE10047136; D5=DE19840725;

D8="A practical die stress model and its applications in flip-chip packages";  
2000-05-23; Yifan Guo; Vol 1; pages 393-399.

## 2. KLARHEIT UND AUSLEGUNG DER ANSPRÜCHE

### Anspruch 1.

Aus dem vorliegenden Wortlaut des Anspruchs 1 geht nicht klar hervor, daß der Verfahrensschritt, wobei die Brechungsindexänderungen durch unterschiedlichen Belastungszustände hervorgerufen sind, tatsächlich vorhanden ist. In der vorliegenden Fassung scheint dieser Schritt im breitesten Sinne der Auslegung eher nur ein zu erzielendes Ergebnis.

### Ansprüche 1-33.

- den Ausdruck "Belastung" ist im breitesten Sinne zu verstehen und umfaßt nicht nur mechanische sondern auch (bzw. eher) optische oder elektrische Belastungen alle Art.

Ansprüche 20-33. Da diese Ansprüche sich auf Einrichtungen zum optischen Testen von Halbleiterbauelementen beziehen, stellt das Element selbst und daher auch seine Eigenschaften kein Teil der Einrichtung dar und sind daher wenn überhaupt für den Anspruchsgegenstand nur geringfügig limitierend.

## 3. NEUHEIT

- 3.1 D2 (Fig. 1; S. 356, Sp. 2) offenbart ein Verfahren zum optischen Testen von Halbleiterbauelementen bestimmter Dicke, wobei ein Laserpuls mit einer Dauer von 100 Femtosekunden auf die Probe gerichtet wird. Da die sequentielle Pulse nicht miteinander bezüglich ihrer Phasen koordiniert sind, stellen sie eine Lichtquelle mit einer Kohärenzlänge von einer Pulsbreite dar - d.h.  $100 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8 \text{ m}$  (= 30 Mikron). Auf diesem Weg wird gemäß S. 356, Sp. 2, Z. 10-25 eine Auswahl EINES einzigen (von mehreren) Übergangsbereich möglich (und zwar der, der die gleiche Laufstrecke zum Strahlteiler darstellt als die eingestellte Distanz vom Strahlteiler zum Referenzspiegel). Da die Proben in Form von mehrschichtigen Halbleiterstrukturen vorliegen (von denen zumindest mehrere ausgewählt sein könnten mit einer Auflösung von 30 Mikron), ist bei diesem Verfahren die Bedingung erfüllt, wobei die Kohärenzlänge des Probenstrahls

geringer ist als die optische Weglänge  $2 \times L \times n$  (wobei  $L$  die Dicke und  $n$  der mittlere Brechungsindex des Materials des Halbleiterbauelements ist). Weiterhin geht eindeutig aus der Diskussion von Figs. 2(a), 2(b), 2(c) von D2 hervor, daß mehrere Interferenzbilder unter unterschiedlichen Belastungszuständen des Elements zeitlich hintereinander detektiert werden (nämlich Figs. 2(a) und 2(b)), und daß ein Speicher (für die Bilder von Figs. 2(a), (b)) und eine Einrichtung zum automatischen Vergleich dieser Interferenz (die in Fig. 2(c) dargestellte Subtraktion von Figs. 2(a), (b)) vorgesehen sind.

Das Meßprinzip von D2 entspricht genau das der vorliegenden Anmeldung - nämlich daß, im wesentlichen nur der von einem bestimmten Übergangsbereich (der Vorderseite des Elements) reflektierte Probestrahl mit dem Referenzstrahl kohärent ist, so daß nur dieser Bereich (diese Seite) durch die resultierende Interferenzbildung gezielt abgetastet wird. Andere reflektierten Probenstrahlen, etwa von der Rückseite, durch mehrfache Reflexionen in dem Bauelement, oder von anderen Bereichen werden bei der Interferenz als Hintergrundsignal nicht kohärent überlagert.

Anspruch 1 erfüllt daher nicht das Erfordernis der Neuheit (Art. 33.2 PCT) gegenüber D2.

- 3.2 Wäre der Verfahrensschritt gemäß Anspruch 1, wobei die Brechungsindexänderungen durch unterschiedliche Belastungszustände hervorgerufen sind, tatsächlich vorhanden, erfülle Anspruch 1 das Erfordernis der Neuheit gegenüber D2. Einrichtungsanspruch 19 erfüllt hingegen nicht das Erfordernis der Neuheit aufgrund des zusätzlichen Wortlauts "Brechungsindexänderungen innerhalb des Volumens des Halbleiterbauelements ... externen Belastung", denn die Probe stellt kein Merkmal der Einrichtung dar. Anspruch 19 richtet sich auf eine Einrichtung zum Testen einer Probe - ob die erzeugten Bilder Brechungsindexänderungen innerhalb des Volumens des Halbleiterbauelements darstellen (oder nicht), hängt von den Eigenschaften der Halbleiterbauelementprobe ab. Diese Eigenschaften stellen aber kein Teil der beanspruchten Einrichtung dar. Die Einrichtung gemäß D2 entspricht daher der des Anspruchs 19 und wurde beim Testen von Halbleiterbauelementenproben mit unter Belastungen veränderbaren Brechungsindizes dieser Effekt hervorrufen.

**3.3 Die folgenden weitere Ansprüche:**

Ansprüche 2-4, 6-8, 11, 17-18, 20, 28-31. D1;

Ansprüche 2-3, 7, 11, 17-20, 28-31. D2;

Ansprüche 2-8, 11, 15, 17-18, 20-21, 25-26, 28-29. D3;

- insgesamt Ansprüche 2-8, 11, 15, 17-21, 25-26, 28-31 erfüllen aus den oben angegebenen Gründen auch nicht das Erfordernis der Neuheit.

**4. ERFINDERISCHE TÄTIGKEIT**

**4.1 Die weiteren Merkmale der folgenden Ansprüche gehen, aus den angegebenen Gründen, in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik hervor:**

Anspruch 10. Polieren der Rückseite des Halbleiterbauelements. Selbstverständlich erkennt der Fachmann aus D1 angesichts der Interferenzmessung, daß an der rückseitigen Fläche wo der Eingangsstrahl eintrifft, Streulicht möglichst zu vermeiden ist - am nächstliegenden durch Polieren dieser Fläche. D8.

Ansprüche 11, 23; 13-14, 24-25. Aufspalten der Lichtstrahlen und Aufnahme des Lichts von einzelnen Detektoren; Polarisations- bzw. Wellenlängenaufspaltung. Daß ein Interferenzbild sowohl polarisations- als auch wellenlängeempfindlich ist allgemein bekannt - der Gewinn von zusätzlichen Meßinformation durch einen entsprechenden Aufwand mit Messungen bei unterschiedlichen Polarisations- bzw. bei unterschiedlichen Wellenlängen liegt auf der Hand.

Anspruch 15. Referenz-Halbleiterbauelement. Gemäß D1, Fig. 1 ist ein Silizium-Referenzspiegel abgebildet, der die gleiche Form wie der zu untersuchenden Silizium-Substrat aufweist - am wahrscheinlichsten sind diese Elemente, zwecks einer optimierten Interferenz, gleich. Siehe auch D8.



Anspruch 17, 28. Verkippen eines Referenzspiegels zur Optimierung des Interferenzbildes (Kontrast). D5

Ansprüche 10-11, 13-15, 17, 23-25, 28 erfüllen daher nicht das Erfordernis der erfinderischen Tätigkeit (Art. 33. 3 PCT).

- 4.2 Wenn das Merkmal wobei die Brechungsindexänderungen durch unterschiedliche Belastungszustände hervorgerufen sind, tatsächlich vorhanden wäre, könnte dies eine erfinderische Tätigkeit des Verfahrensanspruchs 1 begründen.

Denn unter diese Vorbedingung wäre D1 und nicht D2 als nächstliegenden Stand der Technik zu betrachten. D2 befaßt sich mit der Bestimmung von Grenzschichteigenschaften ohne Hinweis auf Brechungsindexänderungen innerhalb des Volumens. D1 hingegen richtet sich wie das Verfahren gemäß einem klaggestellten Anspruch 1 auf solche Änderungen innerhalb des Volumens der Halbleiterprobe.

Anspruch 1 wäre dann neu gegenüber D1 als nächstliegender Stand der Technik angesichts des Merkmals:

- i) einer Bestimmung von Änderungen der Brechungsindex innerhalb des Volumens durch Vermeiden von Mehrfachreflexionen an der Vorder- bzw. Rückseite des Halbleiterbauelements durch Auswahl eine Kohärenzlänge weniger als  $2 \times L \times n$ .

Zu i):

D1 selbst gibt keinen Hinweis darauf was für eine Kohärenzlänge zu wählen wäre oder, daß man bei der Auswahl die Dicke der Halbleiterelementprobe berücksichtigen sollte, denn D1 erkennt nicht das Problem der Vielstrahl-Interferenzen innerhalb des Halbleiterbauelements wenn die Kohärenzlänge bezüglich der Produkt der Dicke und Brechungsindex zu groß gewählt wird.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**

---

Internationales Aktenzeichen PCT/AT03/00018

Eine Entnahme diese Lehre aus D2 zur Kombination mit D1 ist nicht naheliegend, denn das Verfahren gemäß D1 erfordert keine Lokalisierung von bestimmten Schichten durch die planare Probe (wie in D2) sondern führt im Gegenteil eine Volumenmessung innerhalb der Probe über die Probeebene aus.

## Patentansprüche:

1. Verfahren zum optischen Testen von Halbleiterbauelementen (12) bestimmter Dicke (L) unter Verwendung eines optischen Interferenzsystems mit zumindest einer Lichtquelle (1) zur Aussendung eines monochromatischen Lichtstrahls (2) mit einer Wellenlänge ( $\lambda$ ), für welche das Material des Halbleiterbauelements (12) zumindest teilweise transparent ist, wobei der Lichtstrahl (2) in einen Referenzstrahl (15) und einen Probenstrahl (16) aufgetrennt wird, der Probenstrahl (16) auf das Halbleiterbauelement (12) gerichtet wird, und mit Hilfe eines Detektionssystems (41) die durch Interferenz des vom Halbleiterbauelement (12) reflektierten Lichtstrahls (20) mit dem reflektierten Referenzstrahl (25) erzeugten Bilder zur zweidimensionalen Darstellung bestimmter interner physikalischer Eigenschaften des Halbleiterbauelements (12) aufgenommen werden, wobei der Probenstrahl (16) auf die Rückseite (18) des zu testenden Halbleiterbauelements (12) gerichtet wird und an dessen Vorderseite (23) reflektiert wird, und zumindest zwei Interferenzbilder unter unterschiedlichen Belastungszuständen des Halbleiterbauelements (12) zeitlich hintereinander detektiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Kohärenzlänge ( $L_{coh}$ ) des in den Probenstrahl (16) und den Referenzstrahl (15) aufgetrennten Lichtstrahls (2) geringer ist als die optische Weglänge  $2 \cdot L \cdot n$  des zu testenden Halbleiterbauelements (12), wobei L die Dicke und n der mittlere Brechungsindex des Materials des Halbleiterbauelements (12) ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Probenstrahls (16) an das zu untersuchende Areal des Halbleiterbauelements (12) adjustiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die detektierten Interferenzbilder gespeichert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die unterschiedlichen Belastungszustände durch die Anregung des Halbleiterbauelements (12) mit zumindest einer externen Belastung hervorgerufen werden, durch die bestimmten Eigenschaften des Halbleiterbauelements (12) beeinflusst werden,

ERSATZSEITE

- 33 -

PCT/AT03/00018

## Patentansprüche:

1. Verfahren zum optischen Testen von Halbleiterbauelementen (12) bestimmter Dicke (L) unter Verwendung eines optischen Interferenzsystems mit zumindest einer Lichtquelle (1) zur Aussendung eines monochromatischen Lichtstrahls (2) mit einer Wellenlänge ( $\lambda$ ), für welche das Material des Halbleiterbauelements (12) zumindest teilweise transparent ist, wobei der Lichtstrahl (2) in einen Referenzstrahl (15) und einen Probenstrahl (16) aufgetrennt wird, der Probenstrahl (16) auf das Halbleiterbauelement (12) gerichtet wird, und mit Hilfe eines Detektionssystems (41) die durch Interferenz des vom Halbleiterbauelement (12) reflektierten Lichtstrahls (20) mit dem reflektierten Referenzstrahl (25) erzeugten Bilder zur zweidimensionalen Darstellung bestimmter interner physikalischer Eigenschaften des Halbleiterbauelements (12) aufgenommen werden, wobei der Probenstrahl (16) auf die Rückseite (18) des zu testenden Halbleiterbauelements (12) gerichtet wird und an dessen Vorderseite (23) reflektiert wird, und zumindest zwei Interferenzbilder unter unterschiedlichen Belastungszuständen des Halbleiterbauelements (12) zeitlich hintereinander detektiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Kohärenzlänge ( $L_{coh}$ ) des in den Probenstrahl (16) und den Referenzstrahl (15) aufgetrennten Lichtstrahls (2) geringer ist als die optische Weglänge  $2 \cdot L \cdot n$  des zu testenden Halbleiterbauelements (12), wobei L die Dicke und n der mittlere Brechungsindex des Materials des Halbleiterbauelements (12) ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Probenstrahls (16) an das zu untersuchende Areal des Halbleiterbauelements (12) adjustiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die detektierten Interferenzbilder gespeichert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die unterschiedlichen Belastungszustände durch die Anregung des Halbleiterbauelements (12) mit zumindest einer externen Belastung hervorgerufen werden, durch die bestimmten Eigenschaften des Halbleiterbauelements (12) beeinflusst werden,

und dass zumindest ein Lichtstrahl (2) während der Belastung ausgesandt und ein entsprechendes Interferenzbild detektiert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die externe Belastung durch Hochspannungs- oder Hochstromimpulse hervorgerufen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die externe Belastung durch Lichtblitze hervorgerufen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Lichtstrahlen (2) vor, während und bzw. oder nach der Belastung ausgesandt und die entsprechenden Interferenzbilder detektiert werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Belastung detektiert wird und zumindest ein Lichtstrahl (2) eine vordefinierte Zeit ( $t_0$ ) nach der Detektion der Belastung ausgelöst wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Lichtstrahl (2) zumindest während des belasteten Zustandes ausgesandt wird, und vor, während und bzw. oder nach dem belasteten Zustand mehrere Interferenzbilder detektiert werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückseite (18) des Halbleiterbauelements (12) vor dem optischen Testen poliert wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die interferierenden Lichtstrahlen aufgespaltet werden und die aufgespalteten Teilstrahlen von einzelnen Detektionssystemen (41) aufgenommen werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Detektionssystem (41) in Abhängigkeit der ausgesandten Lichtstrahlen aktiviert wird.

ERSATZSEITE

- 35 -

PCT/AT03/00018

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die ausgesandten Lichtstrahlen (2) unterschiedliche Polarisierung, vorzugsweise orthogonale Polarisierung, aufweisen.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die ausgesandten Lichtstrahlen (2) unterschiedliche Wellenlängen aufweisen.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Referenzstrahl (15) an einem Referenz-Halbleiterbauelement reflektiert wird, wobei das Referenz-Halbleiterbauelement mit dem zu testenden Halbleiterbauelement (12) identisch ist.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität des Referenzstrahls (15) abgeschwächt wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage des reflektierten Referenzstrahls (25) beispielsweise durch Verkippen des Referenzspiegels zur Optimierung des Interferenzbildes verändert wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Interferenzbilder automatisch miteinander verglichen werden.
19. Einrichtung zum optischen Testen von Halbleiterbauelementen (12) bestimmter Dicke (L) mit zumindest einer Lichtquelle (1) zur Aussendung eines monochromatischen Lichtstrahls (2) mit einer Wellenlänge, für welche das Material des Halbleiterbauelements (12) zumindest teilweise transparent ist, und mit einem Strahlteiler (8) zum Auftrennen des Lichtstrahls (2) in einen Referenzstrahl (15) und einen Probenstrahl (16), und mit zumindest einem Detektionssystem (41) zum Aufnehmen der durch Interferenz des vom Halbleiterbauelement (12) reflektierten Lichtstrahls (20) mit dem reflektierten Referenzstrahl (25) erzeugten zweidimensionalen Bilder, wobei die Rückseite (18) des Halbleiterbauelements (12) dem Probenstrahl (16) zugewandt ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Belastungseinrichtung (74) zum

Aussenden einer externen Belastung für das Halbleiterbauelement (12) vorgesehen ist, und dass weiters ein Speicher (81), der eingangsseitig mit einem Ausgang des Detektionssystems (41) verbunden ist, zum Speichern zumindest zweier, in zeitlichen Abständen aufgenommenen Interferenzbildern und eine Einrichtung (133), deren Eingang mit dem Ausgang des Speichers (81) verbunden ist, zum automatischen Vergleichen der Interferenzbilder unter unterschiedlichen Belastungen, vorgesehen ist.

20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Lichtquelle (1) eine Einrichtung zur Adjustierung des Durchmessers des ausgesandten Lichtstrahls (2), beispielsweise ein Strahlaufweiter (5) zur Vergrößerung des Durchmessers, angeordnet ist.

21. Einrichtung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Belastungseinrichtung (74) mit einer Einrichtung (76) zur Steuerung der Lichtquelle (1) verbunden ist.

22. Einrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (76) eine Verzögerungseinrichtung beinhaltet.

23. Einrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Detektionssystem (41) einen Strahlteiler (126) zum Aufspalten der Lichtstrahlen in einzelne Lichtstrahlen mit unterschiedlichen Lichtparametern und zur Aufnahme der Bilder dieser einzelnen Lichtstrahlen jeweils eine Kamera (22) aufweist.

24. Einrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlteiler (126) eine Polarisierungseinrichtung (166) zum Aufspalten der Lichtstrahlen in einzelne Lichtstrahlen mit unterschiedlicher Polarisation aufweist.

25. Einrichtung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlteiler (126) dikroide Strahlteiler (189) zum Aufspalten der Lichtstrahlen in einzelne Lichtstrahlen mit verschiedenen Wellenlängen ( $\lambda$ ) aufweist.

ERSATZSEITE

- 37 -

PCT/AT03/00018

26. Einrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Halbleiterbauelement (12) ein Kollimator (10) zur Parallelisierung des Probenstrahls (16) angeordnet ist.
27. Einrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass im Gang des Referenzstrahls (15) ein Abschwächer (26) angeordnet ist.
28. Einrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung zur Veränderung der Lage des reflektierten Referenzstrahls (25) vorgesehen ist, welche durch eine Einrichtung zum Verkippen des Referenzspiegels (24) gebildet ist.
29. Einrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (133) zum automatischen Vergleichen der zeitlich hintereinander aufgenommenen Interferenzbilder durch einen Rechner (80) gebildet ist.
30. Einrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (1) durch einen Laser gebildet ist.
31. Einrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionseinrichtung (41) eine Kamera (22), beispielsweise eine Vidicon- oder CCD-Kamera beinhaltet.
32. Einrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionseinrichtung (41) einen zweidimensionalen Multielement-Detektor beinhaltet.